



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



**EFEITO DE HERBICIDA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EM
ARROZ VERMELHO**

JOSÉ MARCOS SOARES DO NASCIMENTO

AREIA – PB
FEVEREIRO DE 2017

JOSÉ MARCOS SOARES DO NASCIMENTO

**EFEITO DE HERBICIDA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EM
ARROZ VERMELHO**

Trabalho de graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia, do
Centro de Ciências Agrárias, da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Leossávio César de Souza

AREIA – PB
FEVEREIRO DE 2017

**EFEITO DE HERBICIDA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EM
ARROZ VERMELHO**

JOSÉ MARCOS SOARES DO NASCIMENTO

APROVADO EM: 02/02/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leossávio César de Souza

DFCA/CCA/UFPB

- Orientador -

Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior

IFPB

- Examinador –

Eng. Agrônomo Anderson Carlos de Melo Gonçalves

CCA/UFPB

- Examinador –

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

N244e Nascimento, Jose Marcos Soares do.

EFEITO DE HERBICIDA NA QUALIDADE FISIOLÓGICAS DE
SEMENTES EM ARROZ VERMELHO / Jose Marcos Soares do
Nascimento. - Areia, 2018.

31 f. : il.

Orientação: Prof Dr Leossávio César de Souza Sousa.
TCC (Especialização) - UFPB/CCA.

1. : Oryza sativa L, Pendimethalin, 2,4-D. I. Sousa,
Prof Dr Leossávio César de Souza. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e me dar saúde o suficiente para conquistar com fé e determinação meus sonhos.

A minha família, em especial, meus Pais: Pedro Teotônio do Nascimento e Rita Soares do Nascimento exemplos de caráter e honestidade. A toda minha família e amigos: A Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Agrárias, a todos os que participaram da minha graduação, em especial aos professores e funcionários que diretamente tive a oportunidade de conviver durante todos os anos de graduação. Agradeço de coração.

Ao meu orientador institucional, Profº. Dr. Leossávio César de Souza

E ao meu co- orientador Professor Dr. Severino Pereira de Souza Júnior (primo), pelo tempo dedicado a minha orientação.

Agradeço a minha namorada, amiga e companheira Elineuma Crispim Ribeiro, pelo amor, carinho, incentivo e paciência. Meu muito Obrigado.

Aos meus grandes amigos de curso, Edson Barbosa de Medeiros, Lucas da Silva Sousa, Henrique Marinho, Clint Wayne, que além de amigos, nos tornamos irmãos, obrigado pelo companheirismo e pela ajuda em tudo e todos os outros grandes amigos que a vida me proporcionou, obrigado por sempre me darem à confiança de vocês.

Ao meu amigo de infância e de curso João Batista Belarmino Rodrigues, que foi quem me motivou a prestar vestibular nesta instituição, e me ajudou diversas vezes. Meu muito obrigado.

A todos os colegas das turmas de agronomia, agradeço por todos os anos de convivência e pelas superações que passamos juntos, meu muito obrigado.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho especialmente a Anderson Carlos de Melo Gonçalves, que me ajudou de forma esplendida e com muita paciência e dedicação. Meu muito Obrigado.

A todos os professores que passaram em minha vida, os quais contribuíram com minha formação e com a realização deste sonho.

A todos, o meu MUITO OBRIGADO!

NASCIMENTO, J. M. S. **Efeito de herbicida nas qualidades fisiológicas de sementes em arroz vermelho.** Areia, PB, 2016. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Orientador: Prof^o. Dr. Leossávio César de Souza.

RESUMO

O sertão do estado da Paraíba concentra a maior produção de arroz vermelho (*Oryza sativa*) do Brasil, plantado principalmente por agricultores familiares, utilizando sistemas de produção bastante rústicos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do uso de herbicidas na qualidade fisiológica das sementes da cultura do arroz-vermelho. Foram utilizados os herbicidas: 2,4-D e pendimetalin. O experimento foi conduzido em condições de campo no Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia - PB, o qual foi dividido em 4 blocos, espaçados em 1 m, cada um contendo 10 parcelas (10 tratamentos) de 4,0 m x 4,0 m. Foram semeadas 150 sementes por metro linear espaçados em 0,5 m, cultivado em regime de sequeiro sem adubação. Os tratamentos foram dispostos em aplicações de diferentes doses isoladas e associadas dos herbicidas descritos e uma testemunha. Foram avaliados o comprimento de parte aérea, comprimento da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz.. Os resultados foram submetidos a análise de variância, e as médias foram comparadas com a testemunha pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos para comprimento da parte aérea e comprimento da raiz não foram significativos, já as variáveis massa seca da parte aérea e massa seca da raiz apresentaram diferenças significativas a 5% e 1% respectivamente. Concluiu-se que para as variáveis apresentadas nessa pesquisa não houve diferença significativa pelos herbicidas utilizados, exceto, para massa seca da raiz, onde foi usado a mistura T9 - Pendimethalin + 2,4D – 3,19 L/há e que o arroz vermelho apresenta tolerância aos herbicidas Pendimethalin e 2,4D, pois estes, não afetaram a maioria das características fisiológicas das sementes. E também que novos estudos se fazem necessários para que haja maior conhecimento sobre a cultura do arroz vermelho com as variáveis pesquisadas neste trabalho e sobre a influência de herbicidas na cultura, que ainda é muita rustica e pouco estudada.

Palavras- Chaves: *Oryza sativa* L, *Pendimethalin*, 2,4-D.

NASCIMENTO, J. M. S. **Effect of herbicide on the physiological qualities of seeds in red rice**. Areia, PB, 2016. 21 f. Completion of course work (Graduation in Agronomy). Advisor: Profº. Dr. Leossávio César de Souza.

ABSTRACT

The sertão of the state of Paraíba concentrates the largest production of red rice (*Oryza sativa*) in Brazil, planted mainly by family farmers, using fairly rustic production systems. The objective of this work was to evaluate the influence of the herbicide use on the physiological quality of the seeds of the red rice crop. The herbicides 2,4-D and pendimethalin were used. The experiment was conducted under field conditions in the Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), located in the city of Areia - PB, which was divided into 4 blocks, spaced in 1 m, each containing 10 plots (10 treatments) of 4,0 mx 4,0 m. Fifty seeds per linear meter spaced at 0,5 m were sown, cultivated under no-fertilization. The treatments were arranged in applications of different isolated and associated doses of the described herbicides and one control. The results were submitted to analysis of variance and the means were compared with the control by the Scott-Knott test (1974), at 5% probability. The results obtained for shoot length and root length were not significant, whereas the dry shoot and root dry mass variables presented significant differences at 5% and 1%, respectively. It was concluded that for the variables presented in this research there was no significant difference in the herbicides used, except for root dry mass, where the T9-Pendimethalin + 2,4D-3,19 L / ha mixture was used and the red rice tolerance to the herbicides Pendimethalin and 2,4D, since these did not affect most of the physiological characteristics of the seeds. Also, new studies are needed to increase knowledge about red rice cultivation with the variables studied in this study and on the influence of herbicides on the crop, which is still very rustic and little studied.

Key words: *Oryza sativa* L., pendimethalin, 2,4-D

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância dos dados referentes a comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR). Areia - Paraíba, 2013.....9
- Tabela 2.** Resultados médios do comprimento da parte aérea (CPA – cm) e comprimento da raiz (CR – cm) em função dos tratamentos. Areia – PB. 2016..... 10

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Massa seca da parte aérea (mg) em função dos tratamentos - Areia -PB. 2016.....10
- Figura 2.** Massa seca da raiz (mg) em função dos tratamentos - Areia -PB. 2016.....11
- Figura 3.** Testemunha do experimento da cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016..... 19
- Figura 4.** Tratamento com a maior eficácia no controle das plantas daninhas na cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.....20
- Figura 5.** Emergência em leito de areia de sementes da cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016..... 20
- Figura 6.** Amostras de comprimento de raiz em função das diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.....21
- Figura 7.** Amostra de comprimento de raiz e parte aérea em função das diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.....21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Origem e exploração do arroz	2
2.2 Importância sócio-econômica do arroz-vermelho	2
2.3 Tipos de arroz-vermelho	3
2.4 Classificação botânica	3
2.5 Introdução e difusão do arroz no Brasil.	3
2.6 Vigor de sementes.	4
2.7. Qualidade fisiológica de sementes	4
2.8 Uso do herbicida 2,4 – D no controle de plantas daninhas	5
2.9 Uso do herbicida pendimethalin no controle de plantas daninhas	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1 Caracterização da área experimental	7
3.2. Delineamento experimental.....	7
3.3. Condução do experimento.....	7
3.4. Variáveis avaliadas	8
3.5 Análise estatística.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4.1 Comprimento da parte aérea.....	9
4.2 Comprimento da raiz	10
4.3 Massa seca da parte aérea.....	10
4.4 Massa seca da raiz	11
5. CONCLUSÕES.....	12
6. REFERÊNCIAS	15
7. ANEXO.....	19

1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L) é cultivado e consumido em todos os continentes e destaca-se pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto no aspecto econômico quanto social (EMBRAPA, 2013). Cerca de 150 milhões de hectares de arroz são cultivados anualmente no mundo, produzindo 590 milhões de toneladas, sendo que mais de 75% desta produção é oriunda do sistema de cultivo irrigado; Aproximadamente 90% de todo o arroz do mundo é cultivado e consumido na Ásia. A América Latina ocupa o segundo lugar em produção e o terceiro em consumo (MAPA, 2013).

O arroz é capaz de suprir 20% da energia e 15% da proteína da necessidade diária de um adulto, além de conter vitaminas, sais minerais, fósforo, cálcio e ferro. A análise prevista para a cultura do arroz, da safra 2016/17 indicam um aumento da área plantada de 4% em relação à safra do ano passado. Já na produtividade, o aumento previsto será de 9,4% na média nacional, estimada em 5.777 kg/ha, com oscilações positivas ou negativas nos estados, a ser aferida no decorrer da safra. A mesma tendência pode ser conferida na estimativa de produção, onde os números nacionais apontam para acréscimo entre 9,3% e 13,8%, ficando entre 11,5 e 12 milhões de toneladas. (CONAB, 2016).

O Brasil se destaca como o maior produtor de fora do continente Asiático, sendo esta produção é oriunda de dois sistemas de cultivo: irrigado e de sequeiro. No Brasil, o consumo anual é de, em média, 25 quilos por habitante. A área plantada com arroz de sequeiro fica concentrada na região Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás); Nordeste (Piauí e Maranhão) e Norte (Pará e Rondônia) (MAPA, 2013).

Na Paraíba o arroz vermelho possui um papel importante na sociedade, principalmente no Vale do Piancó, região localizada no interior do estado da Paraíba, porém é necessária uma maior atenção a essa cultura, que infelizmente é desconhecida por muitos, até mesmo no Estado. O Vale do Piancó é o maior produtor de arroz vermelho do Brasil e é de extrema importância a sua valorização tanto pela cultura quanto pela culinária diversificada. (EMBRAPA, 2008).

Em virtude do baixo índice de mecanização e tecnologias empregados na exploração da cultura, são escassos os trabalhos com a utilização de produtos químicos para o controle de plantas daninhas. Da mesma forma, a avaliação dos efeitos que os herbicidas podem causar sobre a qualidade fisiológica das sementes desta cultura carece de estudos mais aprofundados. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do uso de herbicidas nas qualidades fisiológicas das sementes do arroz vermelho no Brejo Paraibano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e exploração do arroz

A origem do arroz foi o sudeste da Ásia (EMBRAPA, 2008). Diagnósticos sobre variações nos genótipos de isoenzimas em variedades nativas de arroz mostraram que o centro da diversidade genética encontrava-se na Índia e na China (NAKAGAHARA e HAYASHI, 1977).

O arroz foi, possivelmente, o principal alimento e a primeira cultura cultivada na Ásia. As referências mais antigas sobre o arroz são encontradas na literatura chinesa, há aproximadamente 5.000 anos. (EMBRAPA, 2008). O Brasil começou a cultivar arroz de forma organizada e racional, no século XVIII e daquela época até a metade do século XIX, tornou-se um grande exportador de arroz (EMBRAPA, 2008).

A sexta estimativa da safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas do ano de 2013 totalizou 185,7 milhões de toneladas, superior 14,7% à obtida em 2012 (161,9 milhões de toneladas) (MAPA, 2013).

2.2 Importância sócio econômica

O arroz é considerado a principal fonte de energia para a maioria dos seres humanos, principalmente na Ásia. A preferência do consumidor por esse cereal está associada a aspectos, tradicionais, culturais e econômicos, tendo em vista que varia de um lugar para outro. Em alguns comércios, tornou-se famoso certos tipos de arroz, como por exemplo o caso do Arroz aromático ‘Basmati’ (na Índia e no Paquistão) e ‘Jasmim’ (na Tailândia), do glutinoso ‘Moti’ (no Japão), do ‘Arbório’ e do ‘Carnaroli’ (na Itália) (AHUJA e AHUJA, 2010).

O Brasil é considerado o maior produtor desse cereal no Hemisfério Ocidental, sendo arroz um dos componentes de maior participação na dieta alimentar povo Brasileiro, prevalecendo a produção e o consumo do tipo branco comum, mas também é encontrado o tipo vermelho, que caiu no gosto dos habitantes de alguns estados do Nordeste, especialmente da Paraíba e do Rio Grande do Norte. (PEREIRA et al., 2009; AHUJA e AHUJA, 2010).

2.3 Tipos de arroz vermelho

A denominação arroz vermelho é uma referência à coloração do seu pericarpo a qual pode variar desde o vermelho claro até o vermelho escuro. É a cor atribuída dos grãos de todas as espécies pertencentes ao gênero *Oryza* L., que são divididas em três tipos: arroz cultivado, arroz espontâneo ou daninho e arroz-silvestre. Trata-se de um caráter dominante, controlado pelo gene Rd no cromossomo 1 e pelo gene Rc no cromossomo 7. A cor branca, na realidade, teve origem de uma mutação do gene Rc. A cor vermelha se deve a uma proantocianina importante para a alimentação humana e essa substância atribui propriedades antioxidantes e ações repelentes contra alguns patógenos e predadores da cultura do arroz (SHARMA, 2010; SWEENEY et al., 2006). Há registros que comprovam que o arroz vermelho cultivado chega a conter duas vezes mais os teores de ferro e de zinco normalmente encontrados no arroz branco (PEREIRA et al., 2009; AHUJA et al., 2011).

2.4 Classificação botânica

O arroz (*Oryza sativa*) é uma gramínea da família Poaceae, da classe Liliopsida, da ordem Cyperales, contido na divisão das Magnoliophyta (CASTRO, 2008). Existem dois grandes ecossistemas para a cultura do arroz: o de várzeas e o de terras altas (sequeiro).

2.5 Introdução e difusão do arroz vermelho no Brasil

O Brasil é um País onde a cultura do arroz vermelho exerce uma maior expressão. As primeiras sementes plantadas no Brasil tiveram como ponto de partida a Bahia antes do ano de 1587, nativas da Ilha de Santiago, no arquipélago de Cabo Verde. E se espalhou para Valença, na então capitania de Ilhéus (PEREIRA, 2004).

O arroz vermelho foi trazido para o Maranhão pelos açorianos, quando vieram colonizar a região Norte do Brasil, e logo caiu no gosto dos agricultores e consumidores e ficou conhecido popularmente como ‘arroz-da-terra’. (MENDES, 2010). A região Norte teria esse único tipo de arroz até a metade do século XVIII.

O estado da Paraíba em 2010 destacou-se como maior produtor de arroz vermelho seguido de perto pelo Rio Grande do norte, Pernambuco, Ceará, Bahia e Minas Gerais (MENDES, 2010).

É no sertão do estado da Paraíba que se concentra a maior produção de arroz vermelho do Brasil e é plantado principalmente por agricultores familiares, utilizando sistemas de

produção bastante rústicos (WEBER, 2012). Atualmente, são ao todo cinco mil hectares de arroz vermelho, distribuídos entre Itaporanga, Pedra Branca, Nova Olinda, Curral Velho e Santana dos Garrotes (cidades pertencentes a Região do Vale do Piancó), plantadas nas várzeas dos rios que são mais úmidas e férteis, desta forma, desde 2010 vem mantendo o *ranking* de maior produtor de arroz vermelho do país (GOVERNO DA PARAIBA, 2014).

2.6 Vigor de sementes

O vigor das sementes estabelece um dos principais atributos para determinar a qualidade fisiológica da semente, e posteriormente implantação do cultivo. Porém, apresenta características de alta complexidade e, nem sempre é possível avaliar de forma isolada com apenas um teste, razão pela qual, recomenda-se o uso de vários testes para que se tenha resultados mais precisos da qualidade fisiológica de um lote de sementes (SCHEEREN et al., 2010).

Sementes com baixo vigor podem gerar reduções na velocidade e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (KOLCHINSKI et al., 2006). Lotes com menor vigor, em função da maior variação entre as sementes, apresentam maior desuniformidade e menor velocidade na emergência (SCHUCH et al., 1999).

A representação do vigor se dá pela soma de um conjunto de características ou propriedades que determinam o nível de potencial fisiológico, em outras palavras, o desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante a germinação, e a emergência da plântula, quando expostas as diferentes condições ambientais (KOLCHINSKI et al., 2006).

2.7 Qualidade fisiológica de sementes

Para a semente de arroz ser considerada de alta qualidade deve apresentar as seguintes qualidades: altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantias de purezas física e varietal, e não conter sementes de plantas infestantes. Esses fatores garantem o bom desempenho das sementes no campo, obtendo altos níveis de produtividade (KRZYZANOWSKI, 2004).

No Brasil, a qualidade das sementes pode ser facilmente determinada em laboratórios especialmente montados para tal fim. Existem mais de 250 laboratórios credenciados para realização das análises de germinação e pureza, os quais, sob requisição especial, podem também realizar testes de vigor (PESKE et al., 2010).

Para uma maior credibilidade dos resultados, existem as Regras para Análise de Sementes (RAS), reconhecida internacionalmente e que são publicadas pela International Seed Testing Association (ISTA) desde 1931, e no Brasil, existem as regras nacionais, que foram atualizadas em 2009. Assim, a determinação da qualidade fisiológica das sementes, por meio da germinação, segue procedimentos há muito tempo dominados. Para vigor, apenas recentemente esta técnica foi introduzida nos programas internos de controle de qualidade das empresas e está sendo incluída na RAS (BARRETO, 2011).

Os fatores como o retardamento da colheita do arroz, após a maturidade fisiológica, podem causar reduções de germinação e vigor das sementes dependentes de fatores genéticos e das condições do ambiente natural às quais estão expostas (MINUZZI et al., 2010). Além disso, características como germinação e vigor podem ser afetadas por outros fatores, entre eles destacam-se: as condições ambientais, métodos de colheita, secagem, processamento, tratamento, embalagens, armazenamento e tamanho (ANDRADE et al., 2001).

2.8 Uso do herbicida 2,4-D no controle de plantas daninhas.

Os herbicidas ácidos são uma importante classe de pesticidas, dos quais se destaca o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) da família dos herbicidas fenoxiacéticos, por sua extensa utilização em todo o mundo (RODRIGUES e SERRA, 2013). Este composto tem sido usado no controle de uma grande variedade de ervas invasoras, em diversas culturas (VIEIRA, 1999).

O herbicida 2,4-D foi o primeiro produto seletivo a gramíneas sintetizado pela indústria para controle de plantas daninhas (OLIVEIRA JÚNIOR, 2001). É bastante utilizado em diversas culturas e sua atividade fitotóxica decorre do desbalanço hormonal que promove nas células e o derivado crescimento desordenado do tecido (URSIN E BRADFORD, 1989; AHRENS, 1994). E também, causa desdiferenciação das atividades meristemáticas de células maduras e inibição da divisão celular de células jovens (THILL, 2003). Tais anormalidades influenciam o ritmo normal de crescimento da plântula, provocando sua morte da mesma (NASCIMENTO E YAMASHITA, 2009).

A aplicação de 2,4-D na cultura do arroz é realizada no período de 30 a 65 dias após a emergência das plântulas. Este período compreende o final do perfilhamento até o emborrachamento (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005). No entanto, em algumas regiões como o Norte de Mato Grosso, tem-se apurado na prática que, muitas vezes, o produtor rural é forçado a realizar a aplicação do herbicida após o período recomendado em doses superiores às prescritas, devido às condições climáticas, como por exemplo, chuvas em excesso, e ao avançado estágio de desenvolvimentos das plantas daninhas (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

2.9 Uso do herbicida Pendimethalin no controle de plantas daninhas

O herbicida pendimethalin é um herbicida do grupo das dinitroanilinas denominado como inibidores da divisão celular. Seu mecanismo consiste em ligar-se à tubulina, principal proteína componente dos microtúbulos, os quais orientam os cromossomos durante a anáfase da mitose. Assim, durante a divisão celular não ocorre a divisão dos cromossomos e o resultado é a formação de células com número anormal de cromossomos (RIZZARDI et al., 2004).

Este herbicida é aplicado em pré-emergência para controle de plantas monocotiledôneas. O principal mecanismo de seletividade é a profundidade da semente, as quais devem estar abaixo da camada onde se encontra o produto. Sua absorção ocorre pelas raízes ou coleóptilo. A absorção pelas folhas é baixa e o produto não é translocado para outras partes da planta. As gramíneas que conseguem emergir sob efeito de pendimethalin, apresentam raízes atrofiadas, sem prolongamentos e é em forma de toco (RODRIGUES e ALMEIDA, 2005).

O ingrediente ativo do pendimethalin é suavemente insistente com meia vida no campo de aproximadamente 40 dias, não é ligeiramente degradado exceto em condições anaeróbicas. Apresenta baixa perda por fotodecomposição e volatilização, é intensamente adsorvido por muitos tipos de solos, sendo a maior adsorção associada ao conteúdo de matéria orgânica. É praticamente insolúvel na água, de difícil lixiviação, apresentando assim um baixo perigo de contaminação da água dos lençóis freáticos (COUTINHO et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento em regime de sequeiro foi realizado no primeiro semestre do ano de 2016, em condições de campo no Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia – PB na microrregião do Brejo Paraibano, com (latitude 6°58'12''s, longitude 35°45'15''w e uma Altitude de 575m). De acordo com a classificação climática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm. Pela classificação de Köpper, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C, com variações mensais mínimas.

3.2 Delineamento experimental

O experimento foi disposto em delineamento experimental de blocos casualizados com dez tratamentos (T1 – Testemunha capinada; T2 – Pendimethalin (recomendado –25%) = 2,25 L/ha, T3 – Pendimethalin (recomendado) = 3,00 L/ha, T4 – Pendimethalin (recomendado +25%) = 3,75 L/ha, T5 – 2,4D(recomendado –25%) = 0,94 L/ha, T6 – 2,4D(recomendado) = 1,25 L/ha, T7 – 2,4D(recomendado +25%) = 1,56 L/ha, T8 - Pendimethalin + 2,4D(recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D/2) = 2,13 L/ha, T9 - Pendimethalin + 2,4D(75% recomendado de Pendimethalin) + (75% recomendado de 2,4D) = 3,19 L/ha e T10 - Pendimethalin + 2,4D (recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D) = 4,25 L/ha) e quatro repetições, totalizando 40 parcelas. As parcelas foram constituídas de oito fileiras de plantas, com 4,0 m de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre fileiras. A área útil da parcela constou das duas fileiras centrais.

3.3 Condução do experimento

Inicialmente a área foi gradeada na primeira quinzena de maio/2016 e a semeadura foi realizada manualmente no dia 17 de maio do mesmo ano, manualmente com o uso de enxada. Utilizou-se uma variedade crioula (arroz vermelho anão), que é endêmico da região do Vale

do Piancó, que foi semeada entre linhas espaçadas de 50 cm com cerca de 150 sementes por metro linear. Não se efetuou qualquer tipo de adubação a cultura do arroz-vermelho. Os herbicidas utilizados foram o pendimethalin, que é um herbicida seletivo, de ação não sistêmica, do grupo químico das dinitroanilinas e o 2,4D, que é um herbicida de ação sistêmica do grupo dos fenoxiacéticos. As aplicações dos herbicidas isolados e dos herbicidas misturados foram efetuadas aos vinte e um dias após a semeadura do arroz-vermelho, com pulverizador costal - PJH - marca Jacto de pressão com tanque de capacidade para vinte litros em polietileno e gatilho de acionamento com trava.

3.4 Variáveis analisadas

As qualidades fisiológicas comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, foram obtidas com o auxílio de uma régua graduada de 30 cm, de acordo com as Regras de Análises de Sementes (NAKAGAWA, 1999). O comprimento da parte aérea e da raiz foi feito com uma régua graduada de 30 cm. A massa seca da parte aérea e massa seca da parte radicular foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 48 horas e pesadas em balança digital. (NAKAGAWA, 1999).

3.5 Análise estatística

Foi realizada análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974), até 5% de probabilidade. Nas análises estatísticas foi empregado o programa software Sisvar (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos da análise de variância para todas as características avaliadas e os respectivos coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 1. De acordo com os valores médios foi observado efeito significativo a 1% de probabilidade, pelo Teste F, para a massa seca da raiz. E a 5% de probabilidade para massa seca da parte aérea, pelo teste F.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados referentes a comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR). Areia - Paraíba, 2016.

Fontes de variação	Quadrados Médios				
	cm			mg	
	GL	CPA	CR	MSPA	MSR
Blocos	2	1,40	5,36	5,91	71,66
Tratamento	9	3,01	3,03	6,12*	656,55**
Resíduo	27	1,36	2,27	2,66	87,70
C.V. %	-	7,49	10,05	10,46	20,74

*e** Significativos a 5% e 1% de probabilidade respectivamente pelo teste F.

4.1 Comprimento da parte aérea

Avaliando o comprimento da parte aérea (CPA – cm), observou-se que apesar de não ter ocorrido diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (Tabela 1.), em valores absolutos, o tratamento em que se utilizou o herbicida Pendimethalin na dosagem de 2,25 L/ha (T2) foi o que obteve o maior comprimento da parte aérea, com valor de 17,35 centímetros.

Os valores obtidos no presente trabalho foram superiores aos encontrados por Mendonça (2013), que avaliando biótipos de arroz em função da aplicação de Imidozalinonas obteve valores variando de 4,5 a 7,9 centímetros. Isto pode ter ocorrido, provavelmente devido a uma maior resistência do arroz vermelho aos herbicidas utilizados nesta pesquisa.

Avaliando o efeito de diversos herbicidas aplicados na fase de maturação sobre a progênie de arroz cultivado Fleck et al. (1999), diferentemente dos resultados aqui obtidos,

encontraram efeitos significativos entre os tratamentos, porém com valores semelhantes aos deste trabalho.

Tabela 2. Resultados médios do comprimento da parte aérea (CPA – cm) e comprimento da raiz (CR – cm) em função dos tratamentos. Areia – PB. 2016.

Tratamentos	CPA	CR
	cm/ plântula	cm/ raiz
1	15.48a	13.49a
2	17.35a	14.30a
3	15.73a	14.84a
4	16.15a	16.09a
5	14.96a	15.77a
6	14.55a	14.45a
7	14.94a	14.10a
8	16.62a	15.14a
9	15.04a	16.56a
10	15.29a	14.18a
CV (%)	7.49	10.05

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974), com até 5% de probabilidade.

(T1 – Testemunha capinada; T2 – Pendimethalin (recomendado –25%) = 2,25 L/ha, T3 – Pendimethalin (recomendado) = 3,00 L/ha, T4 – Pendimethalin (recomendado +25%) = 3,75 L/ha, T5 – 2,4D(recomendado –25%) = 0,94 L/ha, T6 – 2,4D(recomendado) = 1,25 L/ha, T7 – 2,4D(recomendado +25%) = 1,56 L/ha, T8 - Pendimethalin + 2,4D(recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D/2) = 2,13 L/ha, T9 - Pendimethalin + 2,4D(75% recomendado de Pendimethalin) + (75% recomendado de 2,4D) = 3,19 L/ha e T10 - Pendimethalin + 2,4D (recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D) = 4,25 L/ha)

4.2 Comprimento da raiz

Analisando o comprimento radicular, os resultados médios novamente não expressaram diferença significativa entre os demais, quando analisados a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott (Tabela 1), entretanto, em valores absolutos, no tratamento com Pendimethalin associado ao 2,4D na dosagem de 3,19 L/ha (T9) foi constatado o maior valor para esta variável, correspondendo a 16,56 cm, podendo ser decorrente de uma interação entre os herbicidas de maneira positiva nesta variável.

Mendonça (2013), comparando a aplicação de Imidozalinonas em diferentes biótipos de arroz também não encontrou diferenças significativas e obteve valores semelhantes aos obtidos nesta pesquisa com variando de 12,2 a 13,4 centímetros. Isto pode ter acontecido, provavelmente devido a uma maior resistência do arroz vermelho aos herbicidas utilizados.

4.3. Massa seca da parte aérea

De acordo com os resultados médios obtidos observou-se que o tratamento em que se utilizou a mistura do Pendimethalin com o 2,4D na dosagem de 2,13 L/ha (T8) apresentou o maior valor não tendo diferido estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, dos tratamentos 2, 4 e 7.

Fleck et al. (1999) avaliando o efeito de diversos herbicidas aplicados na fase de maturação sobre a progênie de arroz cultivado encontraram valores semelhantes com efeitos significativos entre os tratamentos.

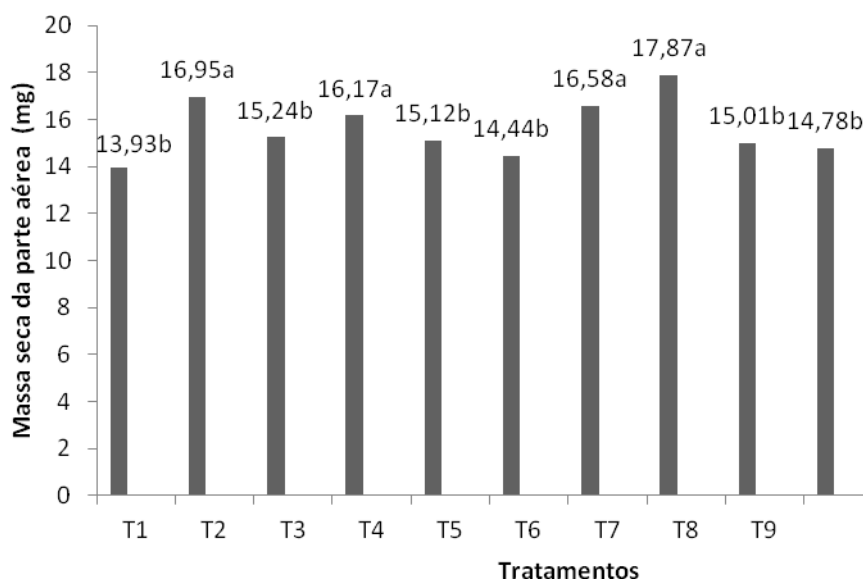


Figura 2. Massa seca da parte aérea (mg) em função dos tratamentos - Areia -PB. 2016

(T1 – Testemunha capinada; T2 – Pendimethalin (recomendado –25%) = 2,25 L/ha, T3 – Pendimethalin (recomendado) = 3,00 L/ha, T4 – Pendimethalin (recomendado +25%) = 3,75 L/ha, T5 – 2,4D(recomendado –25%) = 0,94 L/ha, T6 – 2,4D(recomendado) = 1,25 L/ha, T7 – 2,4D(recomendado +25%) = 1,56 L/ha, T8 – Pendimethalin + 2,4D(recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D/2) = 2,13 L/ha, T9 –

Pendimethalin + 2,4D(75% recomendado de Pendimethalin) + (75% recomendado de 2,4D) = 3,19 L/ha e T10 - Pendimethalin + 2,4D (recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D) = 4,25 L/ha)

4.4. Massa seca da raiz

De acordo com os resultados médios obtidos observou-se que o tratamento em que se utilizou a mistura do Pendimethalin com o 2,4D na dosagem de 3,19 L/ha (T9) apresentou o maior valor diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. Com isso comprovou-se que a mistura desses herbicidas nessas concentrações altera a massa seca da raiz. (por falta de pesquisa com essa cultura com uso de herbicidas com essa variável não foi possível discutir a respeito da massa seca da raiz).

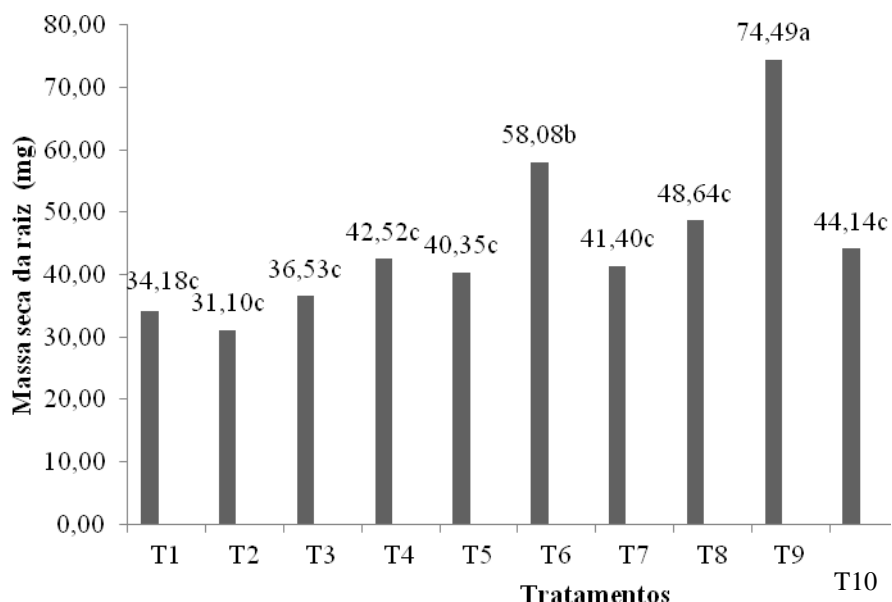


Figura 3. Massa seca da raiz em função dos tratamentos - Areia -PB. 2016

(T1 – Testemunha capinada; T2 – Pendimethalin (recomendado –25%) = 2,25 L/ha, T3 – Pendimethalin (recomendado) = 3,00 L/ha, T4 – Pendimethalin (recomendado +25%) = 3,75 L/ha, T5 – 2,4D(recomendado –25%) = 0,94 L/ha, T6 – 2,4D(recomendado) = 1,25 L/ha, T7 – 2,4D(recomendado +25%) = 1,56 L/ha, T8 - Pendimethalin + 2,4D(recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D/2) = 2,13 L/ha, T9 - Pendimethalin + 2,4D(75% recomendado de Pendimethalin) + (75% recomendado de 2,4D) = 3,19 L/ha e T10 - Pendimethalin + 2,4D (recomendado Pendimethalin+ recomendado 2,4D) = 4,25 L/ha)

O herbicida 2,4-D foi o primeiro produto seletivo a gramíneas sintetizado pela indústria para controle de plantas daninhas (OLIVEIRA JÚNIOR, 2001). É bastante utilizado em diversas culturas e sua atividade fitotóxica decorre do desbalanço hormonal que promove nas células e o derivado crescimento desordenado do tecido (URSIN E BRADFORD, 1989; AHRENS, 1994). E também, causa desdiferenciação das atividades meristemáticas de células maduras e inibição da divisão celular de células jovens (THILL, 2003). Tais anormalidades influenciam o ritmo normal de crescimento da plântula. (NASCIMENTO E YAMASHITA, 2009).

5. CONCLUSÕES

Para as variáveis apresentadas nessa pesquisa não houve diferença significativa pelos herbicidas utilizados, exceto, para massa seca da raiz, onde foi usado a mistura T9 - Pendimethalin + 2,4D – 3,19 L/ha.

O arroz vermelho apresenta tolerância aos herbicidas Pendimethalin e 2,4D, pois estes, não afetaram a maioria das características fisiológicas das sementes.

A maior massa seca da raiz obtida no T9 pode estar relacionado, a ação do 2,4D que mimetiza hormônios vegetais, como a auxina, que contribui para o alongamento celular.

Novos estudos se fazem necessários para que haja maior conhecimento sobre a cultura do arroz vermelho com as variáveis pesquisadas neste trabalho e sobre a influência de herbicidas na cultura, que ainda é muita rustica e pouco estudada.

6. REFERÊNCIAS

- AHRENS, W.H. **Herbicide Handbook 7th Edition**. Champaign: Weed Science Society of America, 352p.1994.
- AHUJA, S. C.; AHUJA, U. Rice in social and cultural life of people. In: SHARMA, S. D. (Ed.). **Rice: origin, antiquity and history**. Boca Raton: CRC Press; New Hampshire: Science Publishers, 2010. cap. 3, p. 39-84.
- AHUJA, U.; AHUJA, S. C.; CHAUDHARY, N.; THAKRAR, R. **Red rices: past, present and future**. Haryana. 2011. Disponível em: <<http://www.agri-history.org/pdf/RedRices-UmaAhuja.pdf>>. Acesso em: 12 outubro. 2016.
- ANDRADE, R. V. de; AUZZA, S. A. Z.; ANDREOLI, C.; MARTINS NETTO, D. A.; OLIVEIRA, A. C. de. **Qualidade fisiológica das sementes do milho híbrido simples HS 200 em relação ao tamanho**. Ciência e Agrotecnologia, v. 25, n. 3, p. 576-582, maio/jun., 2001.
- BARRETO, MARIANA LAYSE ARAÚJO **Qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas na região do Distrito Federal e Entorno**. / Mariana Layse Araújo Barreto; Marcelo Fagioli. Brasília, 2011.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira De Grãos**: Primeiro levantamento - outubro 2016. Acesso em: 24/10/2016.
- COUTINHO, C. F. B.; TANIMOTO, S. T.; GALLI, A.; GARBELLINI, G. S.; TAKAYAMA, M.; AMARAL, R. B. do; MAZO, L. H.; AVACA, L. A.; MACHADO, S. A. S.. Mecanismo de ação, degradação e toxidez. **Pesticidas: Ecotoxicol e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 15, p.65-72, dez. 2005.
- EMBRAPA. **Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil**: Importância Econômica, Agrícola e Alimentar do Arroz. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 12 de outubro de. 2016.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária**. 2008. .<<http://www.cnpaf.embrapa.br/arroz/historia.htm>> acesso em: 12 de outubro de 2016.
- FAO. **Base de dados FAOSTAT**, 2009. Disponível em <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- Ferreira, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; SILVA, P. R. F. da et al. **Duração e taxa do enchimento de grãos, rendimento de grãos e componentes do rendimento da cultivar de**

arroz IRGA-416 afetados pela presença de arroz vermelho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 1999. p.494-496.

FREITAS, J. C. de. **Relatório da Secretaria da Fazenda.** São Luís: Tip. Teixeira, 1919. 214 p.

FREITAS, J. C. de. **Relatório da Secretaria da Fazenda.** São Luís: Tip. Teixeira, 1919. 214 p.

GOVERNO DA PARAIBA. **Governo inova em Sistema de produção para manter ranging de maior plantador de arroz vermelho, 2014.** Disponível em: <http://paraiba.pb.gov.br/governo-inova-em-sistema-para-ser-maoir-plantador-de-arroz-vermelho/>, acessado em outubro de 2016.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2013. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: 12 de agosto de 2016.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas**, v. 12, n. 2, p. 163-166, 2006.

KRZYZANOWSKI, F. C. Desafios tecnológicos para produção de sementes de soja na região tropical brasileira. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA , 3., 2004, Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soja 2004, p.1324 – 1335.

MAPA. **Cultura do Arroz.** Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. 2013 Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz/saiba-mais>>. Acesso em: 12 ago. 2016.

MENDES, R. **Arroz, tirando lucro vermelho.** Revistaral, n.146, 2010. Disponível em: <http://www.revistarural.com.br/componente/contente/article/444-revista-146-abril/1214-arroz-tirando-no-vermelho>, acessado em outubro de 2016.

MENDES, S. S. **Qualidade Sanitária e Fisiológica de Sementes de Leucaena** (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.): Uma Leguminosa de Importância para os Sistemas Agrícolas do Nordeste. São Cristóvão, 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe.

- MENDONÇA, André Oliveira **Comportamento de sementes de biótipos de arroz em função da utilização de herbicidas imidazolinonas**. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2013.
- MINUZZI, A.; BRACCINI, A.L.; RANGEL, M.A.S.; SCAPIM, C.A.; BARBOSA, M.C.; ALBRECHT, L.P. Qualidade de Sementes de quarto cultivares de soja,colhidas em dois locais no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**. v.32, n.1, p.176-185, 2010.
- NAKAGAHARA, M., HAYASHI, K. I. **Origin of cultivated rice as detected by isoenzyme variations**. Jarg-Japan Agricultural Research Quarterly, 11(1):1-5. 1977.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇANETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2.1-2.24.
- NASCIMENTO, E. R.; YAMASHITA, O. M. **Desenvolvimento inicial de olerícolas cultivadas em solos contaminados com resíduos de 2,4-D + picloram**. Seminário de Ciências Agrárias, Londrina, v.30, n.1, p.47-54, 2009.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. **Mecanismos de ação de herbicidas**. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, p. 207-260. 2001.
- PACHECO, F. **Sequenciamento, identificação e análise de genes de arroz envolvidos na interação com *Herbaspirillum seropedicae***. 2008. 68 f. Dissertação (Mestre em Bioquímica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- PAXECO, M. F. **Geografia do Maranhão**. São Luís: Tip. Teixeira, 1923. 739 p.
- PEREIRA, J. A. **O arroz-vermelho cultivado no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 90 p.
- PEREIRA, J. A.; BASSINELLO, P. Z.; CUTRIM, V. dos A.; RIBEIRO, V. Q. **Comparação entre características agronômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho**. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 243-248, jan./mar. 2009.
- PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A.; SCHUCH, L.O.B. **Benefícios e obtenção de sementes de alta qualidade**. **Seednews**, ano 14, n.5, 2010. Disponível em: http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=82 Acesso em: 25out. 2016.
- RIZZARDI, M. A.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S.; KISSMAN, K. **Aspectos gerais do controle de plantas**. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 105-144.2004.

- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5 ed. Londrina: autores, 591p.2005.
- RODRIGUES, M. V. N.; SERRA, G. E.; Pesticidas. **Revista Técnica Científica**, 6, 99.1996c
- S.; MACEDO, L. C. P. de; COSTA, C. C. da. Controle pré-emergente de *cyperus iria* resistente a herbicidas inibidores da enzima ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7, 2013, Balneário Camboriú. **Anais ...** Balneário Camboriú: Sosbai, 2013.
- SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.3, p.35-41, 2010.
- SCHUCH, L.O.B. Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.). 1999. 127f. **Universidade Federal de Pelotas**. (Tese de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes).
- SHARMA, S. D. Domestication and diaspora of rice. In: SHARMA, S. D. (Ed.). **Rice: origin, antiquity and history**. Boca Raton: CRC Press; New Hampshire: Science Publishers, 2010. cap. 1, p. 1-24.
- SWEENEY, M. T.; THOMSON, M. J.; PFEIL, B. E.; MCCOUCH, S. **Caugh red-handed: Rc encodes a basic helix-loop-helix protein conditioning red pericarp in rice. The Plant Cell**, Rockville, v. 18, p. 283-294, 2006.
- THILL, D. Growth regulator herbicides. In: WELLER, S. C.; THILL, D.; BRIDGES, D. C.; VAN SCOYOC, G. E.; GRAVEEL, J. G.; TURCO JÚNIOR., R. F.; GOLDSBROUGH, P.; RUHL, G. E.; HOLT, H. A.; REICHER, Z. J.; WHITFORD, F. (Eds.). **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, p. 267-275.2003.
- URSIN, V.W.; BRADFORD, K.J. Auxin and ethylen regulation of petiole epinasty in two developmental mutant tomatoes. **Plant Physiology**, New York, v.90, p.1341-1349, 1989.
- VIEIRA, E. M.; Prado, A. G. S.; Landgraf, M. D.; Rezende, M. O. de O.; **Química Nova**, 22, 305.1999.
- WEBER, J.M. **Arroz: características químicas, culinárias e nutricionais das diferentes variedades consumidas no Brasil**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição –Universidade de Brasília), 71p,2012.

7. ANEXOS

Figura 3. Testemunha do experimento da cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.



Figura 4. Tratamento com a maior eficácia no controle das plantas daninhas na cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.



Figura 5. Emergência em leito de areia de sementes da cultura do arroz-vermelho em função de diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.



Figura 6. Amostras de comprimento de raiz em função das diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.

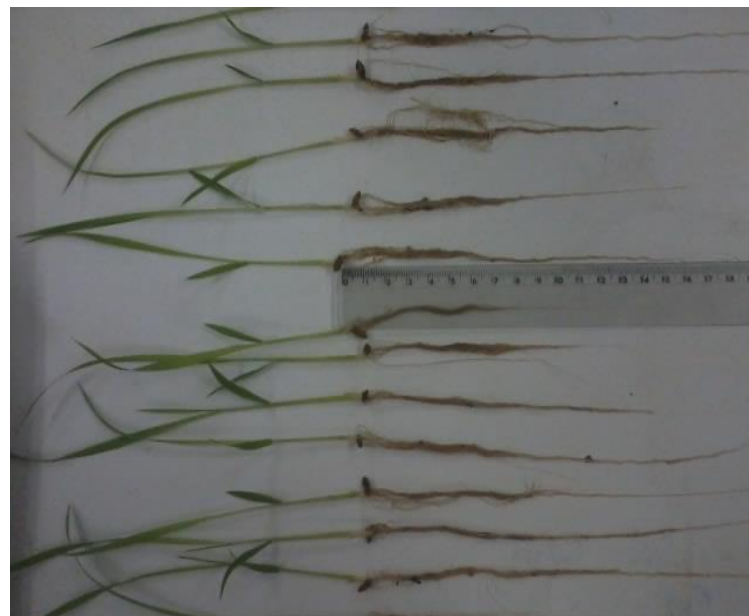


Figura 7. Amostra de comprimento de raiz e parte aérea em função das diferentes doses de herbicidas de forma isolada e associada. Areia - PB, CCA – UFPB, 2016.

